This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

1802.
VIII. 1846/2
51

Gedächtnifsrede

auf

ALESSANDRO VOLTA,

gehalten

bei der Feier der hundertsten Wiederkehr seines Geburtstags,

am 18. Februar 1845,

in der naturwissenschaftlichen Gesellschaft

zu

Dresden,

STADTBIBLIOTHEK ZÜRICH

von

Dr. August Seebeck,

Professor und Director der technischen Bildungsanstalt zu Dresden.

Dresden und **Leipzig,**
in der Arnoldischen Buchhandlung.
1846.

Digitized by Google

Digitized by Google

Gedächtnifsrede

auf

ALESSANDRO VOLTA,

gehalten

bei der Feier der hundertsten Wiederkehr seines Geburtstags,

am 18. Februar 1845,

in der naturwissenschaftlichen Gesellschaft

zu

Dresden,

von

Dr. August Seebeck,
Professor und Director der technischen Bildungsanstalt zu Dresden.

Dresden und **Leipzig**,
in der Arnoldischen Buchhandlung.
1846.

Digitized by Google

Digitized by Google

Hochgeehrte Anwesende!

Eine aufserordentliche Veranlassung führt uns heute, zahlreicher als gewöhnlich in diesem Raume zusammen. Es gilt das Andenken eines Mannes zu feiern, dessen Entdeckungen Epoche machend in die Geschichte der Naturwissenschaften eingegriffen haben. Wie sollte eine Gesellschaft, welche sich die Aufgabe gestellt hat, die Ergebnisse dieser Wissenschaften auch grösseren Kreisen vorzuführen, nicht gern die Gelegenheit ergreifen, die hohen Verdienste eines Volta in einem Ueberblicke darzustellen? Geht doch das Verlangen, das Andenken derer, welche an der Förderung der menschlichen Bildung nach irgend einer Seite hin besonders thätigen Antheil genommen haben, noch in späten Zeiten zu ehren, als ein edlerer Zug durch die Jahrhunderte von den ältesten Mythen bis auf die neuesten Monumente. Und gewährt es doch stets einen erhebenden Genufs, uns die schaffende Kraft des menschlichen Geistes auf der Höhe ihrer Thätigkeit zu vergegenwärtigen. Als ich zum Zwecke unserer heutigen Feier Volta's Untersuchungen im Zusammenhange durchging, ist mir dieser Genufs in reichem Mafse zu Theil geworden. Vermöchte ich nur, in dem engen Rahmen der uns zugemessenen Zeit Ihnen von der Entwickelung und der Bedeutung dieser Arbeiten ein Bild zu entwerfen, in welchem die Kenner unter Ihnen die Züge des Originals wiederfinden, und welches geeignet sei, Nichtkennern einigermafsen eine Vorstellung von dem reichen Material zu geben. Ich habe nicht blofs die Früchte eines langen, der Wissenschaft gewidmeten Lebens Ihnen vorzuführen. Volta's Untersuchungen über die Electricität können nicht betrachtet werden, ohne einen Blick auf die Geschichte dieses Abschnittes der Physik sowohl vor als nach ihm zu werfen, vor ihm, denn dadurch erst kann die Eigenthümlichkeit seiner Leistungen in das rechte Licht treten, nach ihm, denn daran bewährt sich die hohe Wich-

Digitized by Google

tigkeit seiner Untersuchungen, dafs sie zu einer reichen Quelle neuer Forschungen werden.

Indem ich die schwierige Aufgabe übernehme, von der gewaltigen Masse dieses Stoffes eine kurze Skizze zu entwerfen, fühle ich, wie sehr ich dabei Ihre billige Nachsicht in Anspruch zu nehmen habe.

Unter den Kräften, durch welche der ewige Rathschlufs des Schöpfers die ganze materielle Welt zu einem grofsen Ganzen verbunden und wiederum in eine unendliche Mannigfaltigkeit getheilt und gegliedert hat, sind einige, welche der Wahrnehmung der ersten Menschengeschlechter nicht entgehen konnten, sobald der Geist zum denkenden Bewufstsein erwacht war. Von den Wirkungen der Schwere, der Wärme mufste man sich frühe schon gewisse, wenn auch mangelhafte Begriffe machen. Dagegen haben wir an der Electricität ein Beispiel einer Kraft, welche, obwohl sie in der Körperwelt eine nicht geringere Rolle spielt, als die eben genannten, doch gewissermafsen im Verborgenen schafft und deren weithingreifende Bedeutung sich dem Blicke der Denker Jahrtausende lang verhüllen konnte, bis der forschende Geist der letzten Jahrhunderte ihr unendlich verzweigtes geheimes Wirken mehr und mehr ans Licht gezogen und der erstaunten Welt offenbart hat.

Wenn man bereits im hohen Alterthume die Wahrnehmung machte, dafs der geriebene Bernstein leichte Körperchen anzieht, so ahnte man nicht, dafs hier dieselbe Kraft thätig sei, welche sich in den verheerenden Wirkungen des Blitzes äufsert. Wenn man später die gleiche Eigenschaft am Gagat (Pechkohle) wahrnahm, wenn man fand, dafs der Magnetstein das Eisen anziehe, so hatte man daran einige vereinzelte Erscheinungen, ohne sich die Frage beantworten zu können, was in dem Wesen derselben das Gemeinsame, und was das Unterscheidende sei. Dafs man die Wichtigkeit dieser Erscheinungen ahnte, das zeigt sich in den mystischen Deutungen, welche man ihnen unterlegte, aber der Geist des

Digitized by Google

Alterthums, anderen Aufgaben in der Entwickelungsgeschichte der Menschheit zugewendet, war nicht geeignet, die zufällig gemachten Wahrnehmungen zu befruchten. Das Saamenkorn ruhte im Schoofse der Erde, und erst nach zwei Jahrtausenden, als in Wissenschaft und Kunst und in jeder freieren Geistesregung ein neuer Frühling angebrochen war, da endlich traf auch jenen Saamen der befruchtende Sonnenstrahl und weckte den Keim; die Pflanze entfaltete sich und gedieh in immer schnellerem Wachsthume zum mächtigen vielverzweigten Baume.

Der erste Schritt zur Entwickelung der Electricitätslehre geschah, als Gilbert, ein Arzt zu London, in einem Werke über den Magnet im Jahre 1600 die Beobachtung mittheilte, dafs aufser Bernstein und Gagat auch eine ziemliche Anzahl anderer Körper durch Reiben die Eigenschaft annehme, leichte Körperchen anzuziehen. Er nannte jene Körper electrisch von ἤλεκτρον, der griechischen Benennung des Bernsteins. Langsam vermehrte sich die Zahl dieser Beobachtungen im Laufe des siebzehnten Jahrhunderts, und erst von den siebziger Jahren an eröffnen sich neue Seiten an dem Gegenstande. Otto von Guericke zu Magdeburg, der berühmte Erfinder der Luftpumpe, that auch den ersten Schritt zur Construction der Electrisirmaschine, und bemerkte an diesem Werkzeuge den electrischen Funken mit dem Knistern; auch war er der Erste, welcher die electrische Abstofsung nachwies. Diese Untersuchungen wurden von Anderen, namentlich in England, fortgesetzt, aber mehr als ein halbes Jahrhundert verging wiederum, bis der Engländer Grey die Entdeckung machte, dafs auch die Metalle und andere Körper, welche man bis dahin nicht electrisch hatte machen können, diese Eigenschaft erlangten, wenn sie an seidenen Fäden hingen oder auf Glas ruhten; er erkannte hiermit den wahren Unterschied der Leiter und Nichtleiter, der Körper, welche die ihnen an einer Stelle ertheilte Electricität mit unglaublicher Schnelligkeit über ihre ganze Ausdehnung verbreiten, und eben deswegen nicht electrisch gemacht werden können, wenn sie nicht isolirt, d. h. gehindert sind,

Digitized by Google

ihre Electricität an den Erdboden abzugeben, und jener anderen Körper, bei welchen diese Art von Leitung nicht oder höchst unvollkommen stattfindet und an welchen man daher bis dahin allein die electrischen Erscheinungen wahrgenommen hatte.

Einige Jahre später, in den dreifsiger Jahren des vorigen Jahrhunderts, machte Du Fay die wichtige Entdeckung, dafs zwei Electricitäten zu unterscheiden sind, die er Glas- und Harzelectricität nannte, und die man bekanntlich auch positive und negative Electricität nennt, weil sie bei der Vereinigung sich aufheben. Auch zeigte er, dafs die gleichartig electrischen Körper es sind, welche sich abstofsen, hingegen die ungleichelectrischen sich anziehen.

Unterdefs hatte die Vervollkommnung der Electrisirmaschine und der damit anzustellenden Experimente die allgemeine Theilnahme der gebildeten Klassen auf diese Erscheinungen gelenkt, wozu die Möglichkeit, auch den isolirten menschlichen Körper zu electrisiren und ihm Funken zu entlocken, nicht wenig beitrug. Herren und Damen besuchten fleifsig die Experimentirsäle der Physiker, um diese eben so viel Staunen als Belustigung gewährenden Versuche zu schauen, und sich aus Ellbogen und Fingerspitzen, aus Nase und Mund den electrischen Funken unter allerlei Formen entlocken zu lassen, unter welchen auch die des electrischen Kusses nicht vergessen wurde. Diese allgemeine Theilnahme erhielt einen neuen Impuls durch die Entdeckung des Schlages von der Verstärkungsflasche, einer Entdeckung, welche vor nunmehr hundert Jahren zuerst von einem Domherrn von Kleist in Pommern, und einige Zeit später von einem Beobachter zu Leyden (Cunäus) zufällig gemacht wurde. Es ist charakteristisch, dafs wir Deutschen uns dem Sprachgebrauche der übrigen Nationen angeschlossen haben und die in unserem Vaterlande zuerst in Anwendung gebrachte Geräthschaft fast allgemein mit dem Namen Leydnerflasche bezeichnen. Dieser Versuch machte nicht geringes Aufsehen und verfehlte auch bei den Fachgelehrten nicht, einen überraschenden Eindruck hervorzubringen. Muschenbroek,

Digitized by Google

welcher unter den Ersten war, die ihn wiederholten, meldet darüber an Réaumur, er sei in seinen Armen, Schultern und Brust durch den Schlag dermafsen betäubt worden, dafs er auf einige Augenblicke den Athem verloren und sich erst nach zwei Tagen von dem Schlage und Schreck wieder habe erholen können. Er setzt hinzu, dafs er nicht um das Königreich Frankreich einen zweiten Schlag ausstehen wolle.

Diese höchst auffallenden Wirkungen, welche man bald ins Grofse zu steigern lernte, waren geeignet, einerseits die Aufmerksamkeit entschiedener auf die Erscheinungen des electrischen Wirkungskreises zu lenken, und andererseits auch einer Vermuthung mehr Grund zu geben, welche man bis dahin nur gewissermafsen anzudeuten gewagt hatte, der Vermuthung nämlich, dafs Blitz und Donner die Wirkungen einer electrischen Entladung seien. Eine vorzügliche Stütze mufste dieselbe in der bereits früher in Deutschland gemachten Entdeckung finden, dafs man mit dem electrischen Funken zünden könne. Benjamin Franklin war es, welcher nicht nur jene Vermuthung entschiedener aussprach, sondern auch den Weg zeigte, sie zur Gewifsheit zu erheben, und welcher, nachdem mit dem Drachen die Electricität der Gewitterwolke unverkennbar herabgeleitet worden war, durch die Erfindung des Blitzableiters dem Gemeinwohl der Menschen einen der wichtigsten Dienste erzeigte, wie sie so unmittelbar aus den Händen der Wissenschaft nur selten hervorgegangen sind.

Die Skizze, in welcher ich so eben einige Hauptpuncte aus der Geschichte der Electricität hervorgehoben habe, hat uns jetzt bis zu jener Epoche geführt, in welcher der grofse Forscher auftritt, dessen Andenken wir heute feiern, und welcher berufen war, nachdem er seine Meisterschaft auf diesem Felde bereits durch vielfache Untersuchungen bewährt hatte, eine neue Bahn zu brechen, durch welche der Weg zu einer Reihe der merkwürdigsten Entdeckungen eröffnet wurde.

Wir können Volta's Arbeiten in zwei Abtheilungen trennen, in die, welche vor die Entdeckung des Galvanismus fallen, und in die, welche sich auf eben diese Entdeckung

Digitized by Google

beziehen. Wenn auch die letzteren vorzüglich es sind, welche seinen Namen mit unsterblichem Ruhme gekrönt haben, so würden doch auch schon die ersteren allein hinreichen, ihm eine ausgezeichnete Stelle in der Geschichte der Wissenschaft anzuweisen. Wir wollen uns daher zuerst mit denjenigen seiner Arbeiten beschäftigen, welche, wie sie der Zeit nach die früheren sind, so auch sich unmittelbar an die bisher besprochenen Erscheinungen anschliefsen.

Wir finden Volta in dieser früheren Epoche seiner Thätigkeit gröfstentheils beschäftigt mit gewissen Erscheinungen des electrischen Wirkungskreises. Er hatte sich bereits durch eine Abhandlung über die Kleistische Verstärkungsflasche, so wie durch eine Untersuchung über gewisse Einflüsse bei der Erregung der Electricität durch Reibung, Druck, Stofs und dergleichen in seinem Vaterlande einen geachteten Namen erworben und in der Wahl dieser beiden Themata die Richtung seiner künftigen Untersuchungen angedeutet, als er in einem Alter von dreifsig Jahren durch die Erfindung des Electrophors die Aufmerksamkeit der Kenner und Liebhaber der Electricitätslehre in ganz Europa auf sich zog. In der That zeigt sich in dieser Arbeit Volta's eigenthümliches Talent, ein einmal erfafstes theoretisches Princip fruchtbar anzuwenden, und auf eben so einfache als sinnreiche Weise eine geringe Kraft zu vervielfältigen und zu höchst auffallenden Wirkungen zu steigern. Ein metallener Teller mit einer Harzmasse gefüllt und ein metallener Deckel, welcher die letztere bedeckt, bildet die ganze Geräthschaft. Das Harz, einmal mäfsig electrisch gemacht, wird zu einer unerschöpflichen Quelle von Electricität, indem mittels desselben der Deckel so oft geladen und, nachdem er seine Electricität abgegeben hat, immer wieder geladen werden kann, als man will, deshalb nämlich, weil er nicht die Electricität des Harzes aufnimmt, sondern durch sie veranlafst wird, die entgegengesetzte Electricität aus dem Erdboden aufzunehmen. Zugleich dient der Deckel, wenn er auf dem Harze liegt, als ein so wirksamer Schutz gegen das Entweichen der in letzterem vorhandenen Electricität, dafs das Instrument nicht nur

Digitized by Google

Tage, sondern Wochen lang in Wirksamkeit bleibt. Hat diese endlich sehr abgenommen, so kann man sie auf's neue durch sich selbst wieder steigern mit Hülfe einer Verstärkungsflasche. Man ladet nämlich die Flasche durch wiederholte Funken des Deckels und bestreicht dann das Harz mit der einen Belegung derselben, während man die andere ableitend berührt. Auf diese Weise hatte Volta nicht nur die sogenannte sich selbst ersetzende Electricität auf eine wirklich ins Gränzenlose gehende Weise darzustellen gelehrt, sondern auch zugleich ein für mancherlei Zwecke äufserst brauchbares Instrument geliefert.

Im folgenden Jahre finden wir unseren Forscher mit einem chemischen Gegenstande beschäftigt. Einer seiner Bekannten hatte irgendwo eine Quelle brennbarer Luft gefunden. Volta beachtet bei einer Fahrt auf dem Lago Maggiore die grofse Menge von Blasen, welche aus dem Schlamme beim Umrühren mit dem Stocke aufsteigen. Er sammelt diese Luft und vermuthet aus ihrem Geruche, dafs es brennbare Luft sei, und nachdem er diefs bestätigt gefunden, begegnet ihm diese Luft allerwärts, im Erdreiche wie in Seen, Bächen und Brunnen. Ich will mich bei einer Darstellung seiner chemischen Ideen nicht aufhalten; diese Arbeit fällt in eine Zeit, wo der Sauerstoff nur eben erst entdeckt war und die phlogistische Verbrennungstheorie noch unangefochten dastand. Allein ich kann nicht unterlassen, eine merkwürdige Stelle aus dieser Schrift *) auszuheben:

„Ich habe mich nunmehr dazu angeschickt, zu beweisen, „dafs aufser der entzündbaren Luft keine — nicht eine ein„zige Substanz existire, welche vermögend sei, in Flamme „zu gerathen, und dafs diejenigen Körper, welche man alle„zeit für entzündbare anerkannt hat und noch jetzt dafür hält, „solches im eigentlichsten Verstande und an sich selbst nicht „sind, sondern nur insofern, als sie entzündbare Luft von sich „geben und sich in dieselbe auflösen, oder vor ihrer Ent-

*) Volta's Briefe über die Sumpfluft, aus dem Italienischen. Winterthur. S. 85.

Digitized by Google

„zündung eine aërische Form und Natur annehmen. Man „kann demnach sagen, dafs weder Holz, Stroh, Papier, noch „Wachs, Pech, Schwefel, weder Oele, Weingeist, Aether, „noch ihre ergänzende oder einige von den zusammensetzen- „den Theilen, sie mögen fest oder flüssig sein, als solche be- „trachtet, sich jemals entzünden.“

Offenbar geht hier Volta in seiner Behauptung viel zu weit, aber ist nicht das, was er von der Auflösung der Brennstoffe in entzündbare Luft sagt, für einen grofsen Theil dieser Körper ganz richtig, und liegt hierin nicht, obwohl noch in mangelhafter Gestalt, eben jener Gedanke, welchen später Davy in seiner schönen Untersuchung über die Natur der Flamme mit vollendeter Klarheit entwickelt hat, und auf welchem das Wesen unserer Gasbereitung beruht?

Aber aufser dem chemischen Gesichtspuncte bietet diese Arbeit Volta's noch ein anderes Interesse, denn auch hier verläugnet sich weder die Vorliebe für die Electricität, noch der praktische Sinn dieses Forschers. Er versucht jene Luft durch den electrischen Funken zu entzünden, und nachdem ihm diefs gelungen, liefert ihm diese Wahrnehmung drei Instrumente, nämlich die electrische Pistole, dieses artige, nicht nur zur Unterhaltung, sondern auch zur Belehrung dienende Werkzeug, das electrische Feuerzeug, welches allerdings jetzt durch die Platinazündmaschinen fast ganz verdrängt ist, aber doch die Anwendung der letzteren vorbereitet hat, und endlich das Eudiometer, jenes wichtige Werkzeug zur Prüfung der Luft, welches in den Händen von Gay-Lussac und Humboldt die Kenntnifs von der chemischen Beschaffenheit der Atmosphäre so sehr bereichert hat und durch dessen Gebrauch der erstgenannte Physiker später auf die sogenannte Volumtheorie geführt wurde, auf jene merkwürdig einfachen Verhältnisse, nach welchen sich Gase chemisch verbinden. So entzündet sich oft auf einem Felde der Wissenschaft die Fackel, welche in andere Gebiete Licht zu bringen bestimmt ist. Unsere heutigen Be-

Digitized by Google

trachtungen werden uns vielfache Gelegenheit geben, diese Bemerkung zu wiederholen.

Nach der Untersuchung über die Sumpfluft wendet sich Volta wieder zu den Erscheinungen, welche auf dem electrischen Wirkungskreise beruhen. Er zeigt, dafs ein langer dünner Leiter bedeutend mehr Electricität aufnimmt, als ein kürzerer und dickerer von gleicher Oberfläche, dafs ein solcher langer Leiter, als Conductor der Electrisirmaschine angewendet, Schläge giebt, welche weit stärker als bei der gewöhnlichen Form und denen der Kleistischen Flasche zu vergleichen sind. Diese Beobachtung war allerdings nicht so neu, als Volta glaubte; den Grund dieses Verhaltens erklärt er auf die einfachste Weise. Man denke sich nämlich mehre solche dünne Leiter in gehörigem Abstande neben einander aufgehangen und in leitende Verbindung unter sich gesetzt, so sieht man leicht, dafs sie entfernt von einander mehr Electricität aufnehmen können, als wenn sie einander zu nahe sind, weil in letzterem Falle einer die Electricität des andern abstöfst und daher geneigter macht zu entweichen; am meisten würden sie sich gegenseitig hindern, wenn sie sich berührten, und dann würden sie ja gewissermafsen einen einzigen dickeren Leiter ausmachen. — Ich führe diese höchst einfache Auffassung hauptsächlich defshalb an, weil sie mir charakteristisch zu sein scheint für den schlichten gesunden Sinn, mit welchem dieser Physiker sich da zu orientiren wufste, wo der Mangel jenes mathematischen Geistes, welcher ihm entweder nicht verliehen oder nicht von ihm ausgebildet war, ihn hinderte, tiefer einzudringen.

Nahe in dieselbe Zeit fallen die Untersuchungen, welche in Frankreich Coulomb und früher schon die, welche in Deutschland Aepinus über ähnliche Fragen anstellte, und es würde ungerecht sein zu verschweigen, dafs diese Arbeiten einen tieferen Blick in das Wesen des electrischen Wirkungskreises und den Einfluss der Form der Leiter auf die an ihnen stattfindende Vertheilung der Electricität gewähren, als die des berühmten Italieners. Aepinus hatte bereits die mathematische Analyse in die Behandlung dieser Erschein-

Digitized by Google

ung eingeführt und Coulomb, dieser seltene Geist, eben so klar und fest in der Beurtheilung der gröfsten technischen Anlagen, als scharfsinnig und mühsam in der Anstellung der feinsten Beobachtungen und Messungen, — Coulomb wufste durch einige wohlgewählte Beobachtungsmethoden den Grund zu legen, auf welchem, nächst ihm selbst, Biot und besonders Poisson eine Statik der Electricität errichtet haben.

Man vergleicht nicht unpassend den Fortgang der Wissenschaften, besonders der Naturwissenschaften, der Erforschung von unentdeckten oder doch nur unvollkommen gekannten Ländergebieten. Wenn ein Physiker wie Coulomb dem Geometer verglichen werden kann, welcher mit einigen scharfen Messungen die Lage gewisser Hauptpuncte feststellt, so gleicht dagegen Volta einem rüstigen Wanderer, der mit hellem Blicke und seltenem Ortssinne sich leicht und sicher zu orientiren weifs und das einmal betretene Revier nicht eher verläfst, als bis er es nach allen Seiten durchschritten und vielfache Spuren seiner Thätigkeit hinterlassen hat, indem er merkwürdige Puncte aufsucht, die befsten Wege nach diesem oder jenem Ziele anzeigt und neue Strafsen in noch unerforschte Gebiete anbahnt. In seiner Darstellung gleicht er nicht selten einem Führer, welcher sich selbst und uns das Vergnügen macht, uns durch eine plötzlich eröffnete unerwartete Aussicht zu überraschen, auch da, wo er selbst, der erfahrene Wanderer, nicht eine gleiche Ueberraschung, sondern mehr das Vergnügen empfunden hat, das ihm mehr oder minder Bekannte aus einem neuen Gesichtspuncte aufzufassen.

Zu dieser Bemerkung giebt uns unter Anderem besonders die nächste Abhandlung Volta's Anlafs. Schon die Ueberschrift: „Ueber die grofsen Vorzüge einer sehr unvollkommenen Isolirung“ zeigt, dafs er es darauf abgesehen hat, die Aufmerksamkeit seiner Leser durch paradox scheinende Dinge rege zu machen. Nachdem er angekündigt, dafs die zu behandelnden Resultate, obwohl mit gewissen gangbaren Vorstellungen in directem Widerspruche, doch aus einer richtigen

Digitized by Google

Auffassung des Wirkungskreises als nothwendige Folgesätze hervorgehen, beginnt er nicht ohne Absicht damit, einige paradoxe Aufgaben hinzustellen *).

„Erste Aufgabe. Man verfahre so, dafs ein metall-„ner oder auch irgend ein anderer Leiter die ihm mitge-„theilte Electricität sehr lange behalte, obgleich er ganz und „gar nicht oder doch nur sehr schlecht isolirt ist. Noch mehr: „man verfahre so, dafs er sie selbst mit gröfserer Tenacität „zurückhalte, als wenn er aufs Befstmögliche isolirt wäre."

So folgen neun Aufgaben in ähnlicher Weise, von welchen ich nur noch eine der letzten anführen will.

„Achte Aufgabe. Man verfahre so, dafs die Electri-„cität der Atmosphäre zu jeder Zeit, selbst auch bei heiterem „Himmel, vermittelst eines Leiters, der eben nicht sehr hoch „steht und der nur durch einen sehr kleinen Luftraum geht, „bemerkbar werde, obgleich man an dem Leiter selbst kein „Zeichen von Electricität wahrnimmt; und diese Electricität „mache man dadurch offenbar und sehr bemerkbar, dafs man „sie aus diesem Leiter in einen anderen schlecht isolirten „übergehen läfst."

Erst nachdem er diese Räthsel in einer Folge hingestellt hat, zeigt er den Weg, sie zu lösen. Es hat wohl diese Form der Darstellung, welche bei ihm zu natürlich ist, als dafs man sie Kunst nennen könnte, mit dazu beigetragen, dafs diesem Gelehrten die wohlverdiente Freude an seinen Resultaten nicht durch jenes ungerechte Mäkeln und Markten verkümmert worden ist, mit welchem kleine Geister so oft den Werth und die Originalität grofser Entdeckungen herabzuziehen bemüht sind.

Die soeben genannte Abhandlung bespricht ausführlich die Thatsache, dafs ein flacher Leiter, etwa eine Metallplatte, die Electricität viel leichter aufnimmt und fester hält, wenn er auf einem unvollkommenen Leiter, einem sogenannten Halbleiter, z. B. auf Marmor liegt. Diefs führt ihn auf die

*) Volta's Schriften, übersetzt von Nasse. I, S. 103.

Digitized by Google

Construction des Condensators. Ein metallener Deckel, etwa auf einer Marmorplatte liegend, ist geeignet, eine nach Verhältnifs seiner Gröfse beträchtliche Menge Electricität in sich aufzusammeln, weil diese in dem Marmor die entgegengesetzte Electricität hervorruft und durch sie gebunden wird, ohne sich bei der ebenen Gestalt der einander zugewendeten Flächen mit ihr vereinigen zu können. Eine andere Form dieses wichtigen Werkzeuges besteht darin, dafs man statt des Halbleiters einen nicht isolirten Leiter, bedeckt mit einer dünnen nicht leitenden Schicht, anwendet, auf welche dann der Deckel des Condensators gelegt wird. — Man rühmt mit Recht, dafs alle Instrumente, mit welchen Volta die Physik bereichert hat, nicht einem glücklichen Zufalle, sondern dem Nachdenken ihres Urhebers ihr Dasein verdanken, und in der That ist auch der Condensator, dieses für die Erkennung der schwächsten elettrischen Spannungen so wichtige, ja unentbehrliche Werkzeug, aus der Verfolgung desselben Princips hervorgegangen, welches dieser scharfsinnige Physiker bereits im Electrophor so glücklich angewendet hatte. Mit Recht konnte derselbe folgende Worte sprechen, welche sich in eben derselben Abhandlung finden *):

„Man ist (ich sage es mit einigem Wohlgefallen) auf „einem guten Wege, um schnelle Fortschritte in einer Wis„senschaft zu machen, wenn man ein richtiges Princip zum „Grunde legt und nun auf diesem Princip mit steter Rück„sicht auf dasselbe fortbaut."

Sie haben aus einer der vorhin gelesenen Stellen gesehen, dafs Volta sich jetzt auch mit der Electricität der Atmosphäre beschäftigt. Dieser Gegenstand hatte seit Franklin's Entdeckungen besonders in den Händen Cavallo's und Saussure's weitere Fortschritte gemacht. Man hatte nicht nur beim Gewitter, sondern auch bei heiterem Himmel und zu den meisten Zeiten mehr oder minder electrische Differenzen in den verschiedenen Höhen des Luftkreises gefunden,

*) Ebendaselbst S. 98.

Digitized by Google

wovon man sich überzeugte, indem man von einer höheren Luftschicht einen Leiter nach einem weiter unten befindlichen Electrometer herabführte. Auch hier nun bewährt sich Volta's ausgezeichnetes Talent, die Beobachtungen mit den einfachsten Mitteln zu vervollkommnen. Nicht nur dient der Condensator, jene Wirkungen zu verstärken, nicht nur hat das nach ihm benannte Strohhalmelectrometer den Vorzug vor dem Hollundermarkelectrometer, sondern er verbessert die Beobachtung vorzüglich in hohem Grade durch die Wahrnehmung, dafs die von einem brennenden Körper aufsteigende heifse Luft besonders geeignet ist, die Electricität der Atmosphäre herabzuführen. Ein Electrometer in der einen Hand, von diesem ausgehend ein Draht, dessen anderes Ende man mit der zweiten Hand an einem Spazierstock in die Höhe hält und an welchem oben ein brennender Schwefelfaden befestigt ist, bilden den äufserst einfachen Apparat, welchen man auf Reisen und Spaziergängen jederzeit bei sich führen kann, und mit welchem Volta diese Klasse von Beobachtungen zu bereichern nicht unterläfst. — Wir übergehen seine Ideen über diese Gegenstände, so wie seine Beobachtungen über einen damit zusammenhängenden, nachmals aber in Zweifel gestellten Punct, nämlich die Entwickelung von Electricität bei der Verdampfung. Es ist Zeit, dafs wir uns zu jenen grofsen Entdeckungen auf dem Gebiete des Galvanismus wenden, welche seinen bereits so wohl gegründeten Ruhm mit neuem und höherem Glanze umgeben haben.

Ausgestattet mit einem vielfach geübten und bewährten Scharfsinne, das ganze Gebiet der damals bekannten Electricitätslehre mit einer reichen Erfahrung überschauend, und gewohnt, die leisesten Spuren dieser Kraft durch die sichere Handhabung jener empfindlichsten Geräthschaften aufzusuchen, war Volta gerüstet, der Epoche machenden Entdeckung Galvani's eine neue Seite abzugewinnen, und nicht nur den Schlüssel zu diesen Staunen erregenden Erscheinungen zu finden, sondern sich auch in seiner Säule ein Denkmal zu bauen, welches den Ruhm seines Landsmannes verdunkelt hat.

Digitized by Google

Wir müssen Volta auf einige Augenblicke verlassen, um eine kurze Darstellung der Entdeckungen zu geben, auf welche diese seine neuen Arbeiten sich stützen.

Aloys Galvani, der glückliche Entdecker jener überraschenden Thatsache, welche seinen Namen für immer an eine Reihe der merkwürdigsten Erscheinungen geknüpft hat, Galvani war Arzt und Professor der Anatomie zu Bologna. Wenn wir sagen, dafs der Zufall ihn auf die ersten der nach ihm benannten Erscheinungen führte, wenn wir hinzufügen, dafs die von ihm aufgestellte Theorie von einer thierischen Electricität durch Volta glänzend widerlegt worden ist, so könnte es scheinen, dafs ihm ein Verdienst bei diesen Entdeckungen kaum zuzuschreiben sei, und in der That trifft man diese Ansicht nicht selten mehr als billig da an, wo über die Geschichte dieses Gegenstandes berichtet wird. Allein ich mufs es aussprechen, mir scheint diese Ansicht eine Ungerechtigkeit gegen jenen Mann, welcher in der fruchtbaren Benutzung des ihn begünstigenden Zufalls, in der unermüdeten Verfolgung des Wahrgenommenen und in dem aufmerksamen, offenen Blicke für die Beobachtung einen nicht gewöhnlichen Forschungsgeist bewährt hat. Lassen Sie uns heute, da wir einem Volta huldigen, auch gegen seinen, ohnehin in anderem Betracht minder glücklichen Landsmann gerecht sein und einige Augenblicke bei dem Gange der Entdeckungen des Letzteren verweilen.

Wir haben von einem doppelten Zufalle zu berichten. Die erste Wahrnehmung, welche noch nicht in das Gebiet dessen gehört, was man unter Galvanismus versteht, ist folgende. Der Gattin Galvani's ist zur Herstellung ihrer Gesundheit Froschsuppe verordnet, und der gelehrte Anatom pflegt selbst die Sorge für die Präparirung dieser Thiere zu übernehmen. Bei dieser Gelegenheit — ein ermunterndes Beispiel des Lohnes, welchen die zarte Sorgfalt des Gatten verdient und findet, — bei dieser Gelegenheit wird von den Anwesenden folgende sonderbare Beobachtung gemacht. In der Nähe des Tisches, worauf die Froschschenkel lagen, wurde eben eine Electrisirmaschine gebraucht. Das abge-

Digitized by Google

schnittene Schenkelpaar, welches gerade mit dem Messer berührt wurde, gerieth in Zuckungen in dem Augenblicke, als ein Funke aus dem Conductor der Electrisirmaschine gezogen wurde. Galvani untersucht näher die Bedingungen dieser Erscheinung und findet, dafs jene Zusammenziehungen der Muskeln jedesmal, aber auch nur dann eintreten, wenn im Augenblicke der Entladung des Conductors das Froschpräparat mit einem Leiter der Electricität in Berührung gesetzt ist, ohne dafs übrigens dieser Leiter den Conductor zu berühren oder ihm auch nur sehr nahe zu sein braucht. Bis hierher haben wir noch nichts von dem, was man Galvanismus nennt, vielmehr entsteht diese Erscheinung durch einen Einfluſs des electrischen Wirkungskreises auf den in der Nähe befindlichen Leiter, von welchem der Froschschenkel einen Theil ausmacht. Die ungleichnamige Electricität nämlich zieht sich in dem Leiter nach der Seite des geladenen Conductors und schlägt zurück in dem Augenblicke, wo letzterer entladen wird. Wenn dessenungeachtet Galvani bei dieser Beobachtung einiges Staunen empfand, so hatte er wohl Grund dazu. Wer hätte sich nicht verwundern sollen, wenn er die längst abgestorbenen Gliedmafsen gleichsam wieder lebendig werden sah? Und ist es nicht wunderbar genug, dafs das todte Glied für die Electricität eine Reizbarkeit besitzt, wie man sie weder am lebenden Organismus, noch an irgend einem Körper sonst je gekannt hatte? Es mufs übrigens bemerkt werden, dafs Galvani selbst bis hierher noch nicht von thierischer Electricität spricht; noch mehr, er versucht, das Froschpräparat ganz wegzulassen und an dessen Stelle ein gewöhnliches Electrometer zu setzen, und findet auch dabei eine ähnliche, nur sehr viel schwächere Bewegung. Nachdem er die Bedingungen untersucht hat, unter welchen die Zusammenziehung der Muskeln am stärksten hervortritt, dient ihm dieses Präparat als ein eigenthümliches Electrometer von ungleich gröfserer Empfindlichkeit als alle bisher bekannten. — Mit diesem neuen Werkzeuge geht er an die Untersuchung der atmosphärischen Electricität und sieht, seiner Erwartung gemäfs, beim Gewitter den Frosch-

Digitized by Google

schenkel in heftige Convulsionen gerathen. Indem er es hierauf unternimmt, diese Versuche bei heiterem Himmel fortzusetzen, führt ihn ein zweiter Zufall auf die Entdeckung, von welcher wir zu berichten haben. Hören wir von ihm selbst, wie es dabei zuging *).

„Die Kräfte der atmosphärischen Electricität bei Gewit„tern hatten wir untersucht, die Begierde, was jene bei „stillem und heiterem Himmel vermöge, ward nun in uns „rege. Aus dieser Ursache, da ich manchmal auf dem eiser„nen Geländer des Gärtchens, welches unser Haus umgab, „die Frösche, welche zu den Versuchen zubereitet, mit eisernen „Häkchen durch das Rückenmark gestochen waren, in die ge„wöhnlichen Zusammenziehungen auf diesem Geländer ge„rathen sah, und zwar nicht nur wenn es blitzte, sondern „auch bei heiterem und ruhigem Wetter, so glaubte ich, die „Ursache dieser Zusammenziehungen liege in den Veränder„ungen, die über Tags in der atmosphärischen Electricität „vorgingen. Ich unternahm also nicht ohne Hoffnung, den „Wirkungen dieser Veränderungen in den Muskelbewegungen „fleifsig nachzuforschen und auf alle mögliche Arten zu ver„suchen. Ich beobachtete defshalb diese zubereiteten Thiere „zu verschiedenen Stunden und mehre Tage nach einander, „aber ich bemerkte kaum einige Bewegung in ihren Mus„keln. Des langen Wartens müde, bog und drückte ich die „metallnen Haken, womit ihr Rückenmark durchstochen war, „an das eiserne Geländer, um zu sehen, ob durch diesen Kunst„griff Muskelbewegungen hervorgebracht würden, und ob „nach dem verschiedenen Stande der Atmosphäre und Elec„tricität irgend eine Veränderung oder Verschiedenheit sich „zeigen würde. Nicht selten bemerkte ich zwar Zusammen„ziehungen, aber keine in Rücksicht auf den verschiedenen „Stand der Atmosphäre und der Electricität. Da ich aber „diese Zusammenziehungen nur in freier Luft gesehen hatte

*) S. Galvani's Abhandl. über thierische Electricität, übersetzt von Mayer. S. 33.

Digitized by Google

„(noch hatte ich nirgends anders Versuche angestellt), so „fehlte wenig, dafs ich nicht solche Zusammenziehungen der „atmosphärischen Electricität zugeschrieben hätte, die in das „Thier strömt, sich in demselben häuft und sich durch die „Berührung des Hakens mit dem eisernen Geländer heftig ent- „ladet. Aber wie leicht betrügen wir uns nicht im Ver- „suchen! Was wir zu sehen und zu finden wünschen, das „glauben wir nur zu oft gesehen und gefunden zu haben".

In der That, hätte Galvani weniger von dem Geiste des Forschers gehabt, so wäre er vielleicht der Gefahr nicht entgangen, sich durch jene vorgefafste Ansicht täuschen zu lassen. Allein er bleibt hierbei nicht stehen. Er wiederholt den Versuch im Zimmer, er legt den Frosch auf eine eiserne Platte, und da er das Häkchen an das Eisen bringt, sieht er die nämlichen Zusammenziehungen. Er ändert den Versuch ab und erhält dieselben Wirkungen in höherem oder minderem Grade jedesmal, wenn er einen Metallbogen von dem Nerv nach dem Muskel führt; er erhält keine Wirkung, wenn er statt des Metalls einen Nichtleiter anwendet. Jetzt war es einleuchtend, dafs hier nicht die Electricität der Atmosphäre, noch die irgend eines anderen bekannten Ursprungs wirkt; hier ist eine neue, noch ganz unbekannte Ursache der Electricität thätig. Aber wo mag der Sitz dieser Kraft sein? Denken wir uns auf Galvani's Standpunct. Ein Metallbogen und der Froschschenkel bilden den ganzen Apparat; entweder in jenem oder in diesem mufs die Quelle der Electricität liegen; in dem Metalle, einem nicht isolirten Leiter, kann nach allen gangbaren Begriffen unmöglich freie Electricität angenommen werden, also mufs sie in dem Thiere liegen und das Metall spielt nur die Rolle, die in den Nerven vorhandene Electricität nach dem Muskel zu führen oder umgekehrt vom Muskel nach dem Nerv. Gestehen wir, dafs dieser Gedanke sich natürlich genug darbot. Und welches Licht schien derselbe nicht zu entzünden! Die Electricität, welche vom Nerv nach dem Muskel strömt, setzt diesen in Thätigkeit. Hier waren die innersten Fragen des Lebens berührt, die Art, wie der Sitz unseres Geistes auf die Mus-

Digitized by Google

keln, auf die physischen Werkzeuge unseres Willens wirkt. In einem letzten Abschnitte seiner Schrift entwickelt Galvani seine Ideen von dem Wesen dieser Entladung, indem er die Muskelfaser einer Kleistischen Flasche vergleicht, so wie über den Einfluſs dieser Ansicht auf die Erkenntniſs des Wesens der Krankheiten. Galvani war Arzt, und wenn überhaupt der Naturforscher gegenüber dem Dunkel der wichtigsten Erscheinungen oft genug die engen Schranken unseres Wissens fühlt, mit jener Sehnsucht nach Licht, welche begabtere Naturen nur um so lebhafter empfinden, so entgeht wohl der Arzt am wenigsten diesem Conflict zwischen dem gerechten Wunsche und der natürlichen Schranke alles menschlichen Strebens, denn nicht nur hat er es mit den edelsten Kräften der Natur zu thun, sondern ihn drängt auch sein Beruf zu handeln, da wo der bloſse Forscher sich bescheiden kann, die Lösung des Problems einer anderen Zeit und einer anderen Hand zu überlassen. Wundern wir uns also nicht, wenn Galvani, geblendet von dem Lichte, welches sich ihm entzündet zu haben schien, sich allzukühnen Hoffnungen hingab, und erkennen wir lieber rühmend die musterhafte Genauigkeit an, mit welcher er das Hypothetische von dem Thatsächlichen zu scheiden weiſs, und die Gewissenhaftigkeit, mit welcher er auch solche Beobachtungen berichtet, welche seiner Ansicht nicht günstig sind.

Ich glaube nach dieser Darstellung von Galvani's Untersuchungen wiederholen zu dürfen, man ist ungerecht gegen diesen Mann, wenn man ihn bloſs als das zufällige Werkzeug einer wichtigen Entdeckung betrachtet, oder wohl gar seine Unkenntniſs der Electricitätslehre als einen Antrieb zu seinen fortgesetzten Entdeckungen darstellt. Allerdings ist es ein Zufall, ein doppelter Zufall, welcher ihn erst die merkwürdige Reizbarkeit des Froschschenkels und dann die noch räthselhaftere Wirkung der Metalle auf dieses Präparat entdecken läſst, allein bekennen wir, nicht Viele würden vielleicht diese Zufälligkeiten so zu benutzen gewuſst haben, wie der unverdrossene Anatom zu Bologna. Darin eben besteht das Talent des Entdeckers, daſs er sich von der Besonderheit

Digitized by Google

einer einzelnen Wahrnehmung zu der Allgemeinheit eines Gesetzes zu erheben versteht, und hierin einige Schritte zu thun, ist nicht so leicht, als es Manchem scheinen mag; dazu gehört eine eigenthümliche Combinationsgabe, verbunden mit jenem unbefangenen, durch vorgefafste Ansichten nicht getrübten Blicke, welchen wir vorhin bei Galvani wahrzunehmen Gelegenheit hatten. Es ist ferner wahr, Galvani's Ansicht von einer thierischen Electricität ist, wie wir gleich sehen werden, von Volta widerlegt worden; allein vergessen wir nicht, dafs es oft keineswegs leicht ist, zu unterscheiden, was an einer Erscheinung Ursache, und was Wirkung sei. Die Geschichte der Wissenschaft lehrt uns diefs in mehr als einem Beispiel. Und hat doch auch die eigenthümliche Deutung, welche Galvani seiner Entdeckung gab, gewifs einen grofsen Antheil an dem Enthusiasmus gehabt, mit welchem sich so viele Forscher aller Länder auf dieses neue Feld warfen.

Im Jahre 1790 war Galvani's Entdeckung gemacht worden, und kaum verbreitete sich die Kunde von derselben, als sie auch ein ungewöhnliches Aufsehen in der ganzen gebildeten Welt hervorrief und den Forschungsgeist ausgezeichneter Männer auf dieses Feld lenkte. Ich nenne hier vor Allen zwei noch lebende Theilnehmer an jenen denkwürdigen Untersuchungen, den ehrwürdigen Pfaff und den ruhmgekrönten Humboldt.

Zu den Ersten, welche sich mit der neuen Entdeckung beschäftigen, gehört auch Volta, zu welchem wir jetzt zurückkehren wollen. Wir haben uns, indem wir bei Galvani länger verweilten, nicht von unserem Zwecke entfernt, denn um Volta's Verdienst ganz zu würdigen, mufs man jenen Schein der Wahrheit kennen, mit welchem Galvani's Ansicht von der thierischen Electricität hervortrat, und sich den Glanz vergegenwärtigen, durch welchen diese Ansicht zu blenden so geeignet war. Auch Volta geht anfangs auf diese Ideen ein*), aber bald erkennt sein scharfer und geübter

*) S. Volta's Brief an Baronio im Anhang zu der angef. Schrift Galvani's.

Digitized by Google

Blick den wahren Sitz der räthselhaften Kraft. — Galvani hatte bemerkt, dafs die Zuckungen besonders lebhaft waren, wenn der zwischen Muskel und Nerv gelegte Metallbogen nicht aus einem Metalle, sondern aus zwei verschiedenen an einander stofsenden Metallen bestand, und hatte mit gewohnter Gewissenhaftigkeit diese Thatsache hervorgehoben. Besonders hatte er mit Silber und Eisen sehr starke Muskelcontractionen erhalten. Hieran knüpfen sich Volta's Versuche und seine Erklärung. Diese Erklärung kehrt die Ansicht von der Erscheinung um, indem er sagt: die Metalle sind die Erreger der Electricität und der Froschschenkel ist nur der Leiter, durch welchen die Entladung geht. Aber wie werden die Metalle electrisch? Hier zeigt sich Volta's Genie, indem er das wichtige Gesetz ausspricht: die blofse Berührung zweier ungleicher Leiter erregt Electricität, der eine von ihnen wird positiv, der andere negativ electrisch. Wenn z. B. Silber mit Eisen in Berührung steht, so ist das Silber negativ, das Eisen positiv electrisch; setzt man jetzt die beiden vereinigten Metalle auf den Froschschenkel auf, so erfolgt durch diesen Körper die Entladung, die Vereinigung der beiden getrennten Electricitäten, und diese Entladung äufsert sich, wie bei der gewöhnlichen Electricität, durch die Zusammenziehung des Muskels. Es gehören also nach Volta zu dieser Erscheinung wesentlich drei Leiter, zwei erregende, durch deren Berührung die Electricität hervorgerufen wird, und ein dritter, mehr passiver, welcher die Entladung bewirkt. Hier ist eine neue, wichtige Quelle der Electricität, vielleicht die ursprünglichste von allen, ans Licht gezogen. Die blofse Berührung ist hinreichend, den electrischen Gegensatz zu wecken. Und ist nicht die Reibung eine gesteigerte Berührung, ist nicht bei jenen Wirkungen von Druck und Stofs, welche Volta in einer seiner frühesten Arbeiten untersucht hatte, ebenfalls diese Hauptbedingung erfüllt?

Aber eine so vielversprechende Ansicht, wie die Lehre von der thierischen Electricität, wird nicht so leicht aufgegeben, und es erhebt sich nunmehr ein lebhafter Kampf der

Digitized by Google

Anhänger Galvani's gegen Volta, welcher jedoch diese Angriffe siegreich zurückschlägt. So hatte Galvani gleich anfangs die Zuckungen nicht mit zweien, sondern mit einem Metalle allein erhalten, und es konnte scheinen, dafs auf diesen Fall die Erklärung durch Berührungselectricität nicht passe; wirklich war Volta anfangs geneigt, hierin noch immer eine thierische Electricität zu erblicken *); aber bald besinnt er sich, dafs er diese Ausnahme nicht zuzugeben braucht, und gestützt auf seine gleich anfangs geäufserte Ansicht, dafs die Metalle zwar die befsten, aber nicht die einzigen Erreger der Berührungselectricität sind **); und dafs jede zwei ungleichen Leiter mehr oder weniger dasselbe leisten, erkennt er in dem Metall, dem Nerv und dem Muskel die drei Körper, deren seine Erklärung bedarf. Dagegen weist er nach, dafs es nicht nöthig ist, die Nerven zu berühren und dafs, wenn man zwei verschiedene Metalle blofs auf den Muskel aufsetzt, starke Zuckungen entstehen. Man entgegnet ihm durch einen Versuch, wo gar kein Metall zur Anwendung kommt, und wo blofs durch Berührung eines Froschschenkels mit einem anderen merkliche, wenn auch sehr schwache Zuckungen erregt werden. Volta wiederholt den Versuch und weist auch hier nach, dafs die Berührung dreier verschiedener Körpertheile die Bedingung für das Gelingen dieses delicaten Versuches sei ***).

Aber aller Zweifel mufste schwinden, wenn die Berührungselectricität ganz ohne Mitwirkung des thierischen Organismus nachgewiesen wurde. Volta liefert diesen Beweis. Er bringt zwei Metalle in Berührung, und mit Hülfe des Condensators (oder eines verwandten Instrumentes, des Duplicators) weist er die positive Electricität des einen, die negative des anderen am Goldblattelectrometer nach †). Und

*) Volta's Brief an Vasali, übers. von Mayer. S. 28. Desgl. Gren's Journ. VIII. S. 314.

**) Brief an Vasali, S. 54.

***) Ebendas. S. 39.

†) Gren's Neues Journ. IV. S. 128.

Digitized by Google

endlich noch einfacher, ohne Dazwischenkunft des Condensators: er nimmt zwei isolirte Metallplatten, z. B. Kupfer und Zink, er legt sie mit ihren Flächen gegen einander, hebt sie dann von einander ab und nähert sie dem Electrometer; die Kupferplatte zeigt negative, die Zinkplatte positive Electricität *). Die Plattenform ist hier mit Absicht defshalb gewählt, weil die beiden Flächen condensirend auf einander wirken. Diefs ist der sogenannte Volta'sche Fundamentalversuch. Mit ihm kann der Sieg über die Hypothese von der thierischen Electricität als entschieden betrachtet werden.

Mit derselben Streitfrage hing noch eine andere zusammen, nämlich die, ob die beim Galvanismus entwickelte Kraft wirklich mit der Electricität identisch sei, oder nicht. Durch Volta's Untersuchungen war diese Identität bereits entscheidend nachgewiesen. Allein da diese Versuche immer nur eine sehr schwache Electricität geben, so wünschte er diese Wirkung zu steigern. Hierzu bietet sich seinem Scharfsinne ein Mittel in folgendem Umstande dar. Er hat schon bei den so eben erwähnten Condensatorversuchen eine unumgängliche Mafsregel beobachtet. Wenn die positive Electricität, welche ein Stück Zink in Berührung mit einem Stücke Kupfer entwickelt, in einen Condensator geleitet werden soll, so darf, im Falle der Condensator von Messing oder Kupfer ist, das Zink nicht unmittelbar auf ihn aufgesetzt werden, weil sonst diese zweite Metallberührung eine neue Erregung hinzubringen und die Wirkung der ersten wieder vernichten würde; defshalb hatte Volta zwischen das Zink und den Condensator ein nasses Papier gelegt, weil dieses zwar geeignet ist, die Electricität des Zinks weiter zu führen, aber jene störende Wirkung bei der Berührung mit den Metallen merklich auszuüben, nach seinen Versuchen nicht im Stande ist. Jetzt stellt er etwa folgende Ueberlegung an. Wenn ich eine Kupferplatte nehme und auf diese eine Zinkplatte lege, so wird die letztere positiv electrisch; lege ich auf das Zink ein nasses Papier und darauf eine zweite Kupferplatte, so theilt sich der letzteren

*) Gren's Neues Journ. IV. S. 474.

Digitized by Google

die positive Electricität des Zinks durch Leitung mit. Lasse ich jetzt eine zweite Zinkplatte folgen, so wird diese in Berührung mit dem selbst schon positiven Kupfer stärker positiv. Jetzt wieder ein nasses Papier, dann Kupfer und abermals Zink, so wird aus dem gleichen Grunde diese dritte Zinkplatte noch stärker positiv. Auf diese Weise fortbauend, Kupfer, Zink, Papier, Kupfer, Zink, Papier u. s. w. kann man die anfangs schwache Electricität beliebig steigern, indem die nassen Papiere stets die schon vorhandene Electricität weiter führen, und die folgenden Metallpaare durch ihre Berührung immer neue Electricität hinzufügen. Dieses war, wie Volta selbst sagt, „der grofse Schritt, welcher ihn gegen das Ende des Jahres 1799 zu der Construction des neuen Apparates führte, welcher alle Physiker in Erstaunen gesetzt und ihm selbst die vollste Genugthuung gewährt hat, ohne ihn doch zu überraschen, weil seine bisherige Erfahrung ihm den Erfolg im Voraus verbürgte *)".

Die Anordnung, welche ich Ihnen soeben beschrieben habe, ist nichts Anderes als jener Apparat, welchen man nach seinem Entdecker, oder richtiger gesagt, nach seinem Erfinder die Volta'sche Säule nennt.

Die erste Nachricht von diesem glänzenden Resultat giebt Volta in einem Briefe an die königliche Societät der Wissenschaften zu London. Gewifs waren die Worte, mit welchen er in dem Eingange seines Schreibens diese neuen Erfolge ankündigt, geeignet, die gröfsten Erwartungen rege zu machen. Sie lauten **):

„Das Hauptresultat, welches die übrigen in sich begreift,
„ist die Construction eines Apparates, welcher in seinen
„Wirkungen, nämlich in den Erschütterungen, welche er in
„den Armen u. s. w. empfinden läfst, einer Leydner Flasche,
„oder noch mehr einer schwach geladenen Batterie gleicht,
„die jedoch ohne Unterlass thätig wäre und deren Ladung
„sich nach jeder Explosion von selbst wieder herstellte,

*) Gilbert's Annalen. X. S. 439.
**) Phil. Trans. for 1800. p. 403.

Digitized by Google

„welche mit einem Worte eine unaufhörliche Ladung besäfse „und das electrische Fluidum immerwährend in Thätigkeit „setzte, welche sich aber übrigens davon unterscheidet, so„wohl durch diese eigenthümliche fortwährende Wirkung, als „auch, weil sie nicht, wie die Flaschen und Batterien, aus „isolirenden Schichten, aus electrischen Körpern, bedeckt mit „sogenannten unelectrischen Körpern zusammengesetzt ist, son„dern einzig und allein aus diesen letzteren, selbst aus den „befsten Leitern besteht. — Ja dieser Apparat, von welchem „ich spreche und welcher Sie ohne Zweifel in Erstaunen „setzen wird, ist nichts als eine Verbindung der besten Lei„ter, welche auf eine gewisse Weise geordnet sind.“

Mit Recht vergleicht Volta seinen Apparat einer Flaschenbatterie von unaufhörlicher Ladung. Denn wenn die Säule geschlossen wird, d. h. wenn ihre beiden Enden, die sogenannten Pole derselben, durch einen Draht oder sonst einen Leiter mit einander verbunden werden, so vereinigen sich die dort angehäuften Electricitäten und heben sich auf; aber weil ihre Ursache, die Berührung, fortdauert, so wird die vernichtete Electricität beständig wieder durch neue ersetzt, und es entsteht auf diese Weise in der geschlossenen Säule ein fortwährender Strom der Electricität von einem Pole zum andern. — Wenn ich anführe, dafs nach einer viel späteren vergleichenden Schätzung Faraday's die Säule bei der Zersetzung von einem einzigen Gran Wasser so viel Electricität entwickelt, als eine wohlgeladene Flaschenbatterie von 7000 Quadratzoll Belegung bei 800000 Entladungen geben würde, so werden Sie wohl zugeben, dafs Volta's so eben gelesene Ankündigung nicht zu viel versprach.

Im Jahre 1801 begab sich Volta nach Paris, um vor der dortigen Academie seine Ansichten darzulegen und seine Versuche zu zeigen. Welche Aufnahme er fand, mag folgende Nachricht bekunden, welche damals durch die öffentlichen Blätter ging *).

*) Hamburger Correspondent 1801. Nr. 180.

Digitized by Google

„In der Sitzung des Nationalinstituts vom 7. November „theilte der berühmte Physiker Volta dem Institute die „Resultate seiner Versuche über den sogenannten Galvanis- „mus mit, welche es aufser allen Streit setzen, dafs das da- „bei thätige Fluidum nichts Anderes als die Electricität ist. „Man hörte seiner Abhandlung mit dem gröfsten Intesesse zu. „Der Oberconsul Bonaparte, der sich in der Sitzung be- „fand, schlug nach geendigter Vorlesung vor, diesem Gelehr- „ten eine goldene Medaille zur Belohnung zuzuerkennen, „welche zum Andenken dieser wichtigen Entdeckung ge- „schlagen werden soll, und zugleich eine Commission von „Mitgliedern des Instituts zu ernennen, um die Voltaischen „Versuche im Grofsen zu wiederholen."

Wir haben jetzt Volta bis zu dem Höhepuncte seiner Thätigkeit begleitet. Sie werden wünschen, auch von den äufseren Lebensverhältnissen dieses aufserordentlichen Mannes etwas zu erfahren. Ohne besonders merkwürdige Schicksale mufs sein Leben ein glückliches genannt werden. Frühzeitig sieht er sich auf den Platz gestellt, welcher seinem inneren Berufe am meisten entspricht. Stets findet er die Anerkennung, welche sein seltener Geist in so hohem Maafse verdient, und durch die Stürme einer alle Lebensverhältnisse erschütternden Zeit geht sein Leben ungestört einen ruhigen einfachen Gang; alle Parteien ehren in ihm den leidenschaftlosen Priester der Wissenschaft.

Alessandro Volta war der Sohn angesehener Aeltern zu Como. Als heute vor hundert Jahren unter dem milderen mailändischen Himmel, welcher sich über den Ufern des malerischen Sees wölbt, die Aeltern den Neugeborenen in ihren Armen hielten, da ahnten sie wohl nicht, wie oft sein Name nach langen Jahren widerhallen würde in allen Theilen der gebildeten Welt.

Unter der Aufsicht seiner Aeltern wächst der Knabe auf. In der Schule seiner Vaterstadt zeichnet er sich eben so sehr durch seine Anlagen als durch seinen geregelten Fleifs aus. Frühzeitig offenbart sich seine Neigung für die Physik. Als achtzehnjähriger Jüngling steht er mit Nollet,

Digitized by Google

einem berühmten Physiker Frankreichs, in Briefwechsel über Gegenstände dieser Wissenschaft. Vierundzwanzig Jahre alt veröffentlicht er seine erste Arbeit. Etwas später wird er als Rector der Schule seiner Vaterstadt und nachher als Professor der Physik an derselben angestellt. Einige Jahre später wird er auf den Lehrstuhl der Physik zu Pavia berufen und bleibt von nun an eine lange Reihe von Jahren hindurch, bis an den Abend seines Lebens, die Zierde dieser Hochschule. In diese Zeit fallen fast alle jene Entdeckungen, welche seinen Namen unsterblich gemacht haben. Er hatte die Genugthuung, noch einen grofsen Theil der Entdeckungen zu erleben, welche aus den Wirkungen seiner Säule erwuchsen, ohne jedoch selbst ferner thätigen Theil daran zu nehmen. Sein geistiges Schaffen hatte mit der Construction der Säule seinen Culminationspunct erreicht. In die nachfolgende Zeit fallen nur noch zwei Abhandlungen von ihm, über den Hagel und das Gewitter.

Von seiner Persönlichkeit möge die Schilderung Ihnen ein Bild geben, welche in jenem Kreise von Gelehrten gesprochen worden, welcher ihn am genauesten kannte. Arago in einer vor der Pariser Academie gesprochenen Rede sagt von ihm: „Ein starker und geschwinder Geist, grofse und richtige Ideen, ein liebreicher und aufrichtiger Charakter, dieses waren die Haupteigenschaften des berühmten Professors. Der Ehrgeiz, der Durst nach Gold, der Geist der Eifersucht leiteten ihn nie in seinen Handlungen. Bei ihm blieb die Liebe zum Studium — sie war seine einzige Leidenschaft — immer rein von jeder weltlichen Beimischung. — Volta hatte eine hohe Statur, edle und regelmäfsige Züge gleich denen einer Statue des Alterthums, eine erhabene Stirn, welche mühsame und anhaltende Forschungen tief gefurcht hatten, einen Blick, aus dem die Seelenruhe und der durchdringende Verstand gleich sehr sprachen.“

Sie haben aus einer der vorhin gelesenen Stellen gesehen, welche Bewunderung Napoleon der grofsen Entdeckung seines Landsmannes zollte. Er huldigt dem Genie des berühmten Physikers durch Orden und Würden. Derselbe

Digitized by Google

Umsturz der bürgerlichen Verhältnisse, welcher Galvani in dem bittersten Elende und Kummer enden liefs, hob Volta durch die Gunst des Kaisers zu der Würde eines Grafen und Senators des lombardischen Königreichs. Die nachfolgende Regierung ernannte ihn zum Director der philosophischen Studien zu Pavia. Im fünfundsiebzigsten Lebensjahre legt er seine Stelle nieder, um in seiner geliebten Vaterstadt auszuruhen von der Arbeit eines wirkungsreichen Lebens. In einem Alter von 82 Jahren endete er seine irdische Laufbahn zu Como am 5. März 1827, überlebt von einer Gattin und zwei Söhnen. Ein Denkmal in der Nähe seiner Vaterstadt bekundet die Huldigung, welche seine Landsleute dem Verstorbenen zollten.

Ich würde die grofse Bedeutung der Arbeiten Volta's, besonders seiner Säule, nur unvollständig angedeutet haben, wenn ich es unterliefse, den Reichthum von Entdeckungen zu berühren, welche sich an den Gebrauch dieses wichtigen Werkzeuges schliefsen. Das vorige Jahrhundert hatte mit jenem Epoche machenden Resultate geschlossen, das neue nimmt die Aufgabe auf und führt sie in raschem Schritte weiter. Ich mufs mich freilich darauf beschränken, aus diesem unendlich reichen Material nur einige der hervorragendsten Gegenstände, nur wenige Grundphänomene in einen kurzen Ueberblick zusammenzudrängen. Zwei Reihen von Erscheinungen sind zu verfolgen, die chemischen und die magnetischen Wirkungen der Säule. Die mannigfaltigen Formen des Apparates selbst kann ich übergehen, da sie Ihnen nebst ihren unmittelbaren Wirkungen nachher in einem anderen Vortrage werden dargelegt werden.

Die Entdeckungen über die chemischen Wirkungen der Säule beginnen sogleich mit dem Bekanntwerden des Apparates und reichen bis an die Gegenwart heran. Nicht Volta selbst ist es, welcher diese Wirkungen entdeckte. Er hatte die ausgesprochene Absicht, durch die Säule seine Lehre von der Berührungselectricität und von der Identität des Galva-

Digitized by Google

nismus mit der gewöhnlichen Electricität zu bestätigen. Nächstdem war seine Aufmerksamkeit auf die physiologischen Wirkungen derselben gerichtet. Aber kaum verbreitete sich das neue Werkzeug in den Händen der Physiker, so äufserte es auch seine Kraft, chemische Verbindungen aufzulösen. Ritter in Deutschland, Nicholson und Carlisle in England waren die Ersten, welche gewahrten, dafs die Drähte, welche man von den Polen der Säule in Wasser leitet, dasselbe in seine Bestandtheile, in Sauerstoff und Wasserstoff zerlegen. Die ganze Wichtigkeit dieser Erscheinung leuchtete sogleich ein; ein neues mächtiges Agens, das der chemischen Verwandtschaft entgegenwirkt, offenbarte sich vor den erstaunten Blicken und weckte die Thätigkeit der Chemiker. Vor Allen wirft sich Davy mit der ganzen Kraft seines kühnen Geistes auf dieses Feld. Er löst mit Hülfe der Säule chemische Bande, welche bis dahin noch nie gelüftet waren, und scheidet im Jahre 1807 jene merkwürdigen Metalle, das Kalium und das Natrium aus ihren Verbindungen. Bald werden in Schweden von Berzelius, in Deutschland von meinem Vater die übrigen ähnlichen Metalle ausgeschieden, unter ihnen jener wunderbare Körper, das Ammonium, welches den Metallen so ähnlich, doch aus Stickstoff und Wasserstoff zusammengesetzt ist. Davy's eben so praktischer als erhabener Geist erkennt in denselben Erscheinungen einerseits das Mittel, die Kupferbeschläge der Seeschiffe vor der Oxydation zu schützen und diese verzehrende Wirkung auf ein Stückchen Zink abzuleiten, und andererseits die Keime zu einem Aufschlusse über das innere Wesen der chemischen Verwandtschaft, Ideen, welche später von Berzelius anders und weiter entwickelt, zwar noch immer manche Dunkelheit enthalten, aber doch nicht nur das künftige Licht verheifsen, sondern auch schon jetzt so wesentlich beigetragen haben zur Orientirung auf dem Felde der mannigfaltigen Thatsachen der Chemie. Wenn ich hieran Faraday's wichtiges Grundgesetz der Electrolyse füge: Dasselbe Maafs von Electricität zersetzt von verschiedenen Verbindungen auch verschiedene Mengen, und zwar so, dafs diese Mengen sich

Digitized by Google

verhalten, wie die Aequivalente oder Atomgewichte dieser Verbindungen; wenn ich Sie ferner erinnere an Jacobi's Erfindung der Galvanoplastik mit ihren mannigfaltigen Anwendungen, so erkennen Sie, wie auch die jüngste Vergangenheit sowohl für die Theorie, als für die Technik noch immer neue Erscheinungen auf diesem Gebiete an's Licht zieht. — Ich darf die chemischen Wirkungen der Säule nicht verlassen, ohne noch eines Umstandes zu erwähnen. Die zersetzende Kraft der Säule erstreckt sich auch auf die Flüssigkeit, mit welcher sie aufgebaut ist. Darum mufs ihre Wirksamkeit sich nothwendig mit der Zeit erschöpfen. Von hier ausgehend hat man Volta's Erklärung von der Wirkung der Säule bestritten. Volta hielt die Berührung der Metalle für die Ursache der Electricität und die chemische Zersetzung der Flüssigkeit für eine Wirkung der letzteren. Andere halten jetzt umgekehrt die Zersetzung für das Ursprüngliche und die Electricität für eine Wirkung des chemischen Processes. Dieſs ist die sogenannte chemische Theorie der Säule, gegenüber der ursprünglichen Volta'schen oder Berührungstheorie. Ich erinnerte vorhin, wie schwer es oft sei zu unterscheiden, was an einer Erscheinung Ursache und was Wirkung sei. Der vorliegende Fall giebt uns ein auffallendes Beispiel davon. Die heutigen Physiker, welche in diesem Fache arbeiten, zerfallen in zwei grofse Lager, die Anhänger der chemischen und die der Berührungtheorie; beide rühmen sich — und mit Recht — der Erfolge, welche sie, geleitet von ihren Ideen, erhalten haben. Der endliche Sieg der einen oder der anderen Ansicht mufs noch als unentschieden betrachtet werden.

Wenden wir uns jetzt zu der zweiten Reihe von Entdeckungen, welche sich unmittelbar oder mittelbar an die Erfindung der Säule knüpfen, ich meine die electromagnetischen Erscheinungen.

In dem Fortgange menschlicher Erkenntnifs können drei Stufen unterschieden werden; die erste Stufe, wo wir an den Dingen Uebereinstimmungen wahrnehmen, ohne uns jedoch zugleich von den unterscheidenden Merkmalen derselben hin-

Digitized by Google

reichende Rechenschaft geben zu können; die zweite Stufe, wo wir das Verschiedene von einander sondern lernen, und jedes in seiner Trennung erforschen; die dritte Stufe aber ist die, wo das Getrennte durch das Band einer höheren Einheit wieder verknüpft wird. Die Naturwissenschaften stehen jetzt wohl noch dem gröfseren Theile nach in jenem zweiten Stadium. Darum aber ist jeder Schritt so wichtig, welcher uns dem dritten näher führt.

Die Aehnlichkeit der magnetischen und electrischen Erscheinungen war frühzeitig aufgefallen, allein durch weitere Erforschung beider Kräfte schienen dieselben sich in manchen Beziehungen eben so sehr von einander zu entfernen, als sie sich in anderen näher gekommen waren. Die Hoffnung, dafs hier ein Zusammenhang zu entdecken sei, blieb zwar rege, aber es fehlte die Hauptsache, das Wie. Auch hier sollte die Volta'sche Säule den Schlüssel geben; aber so einfach uns auch jetzt die Sache scheinen mag, so war doch dieser Apparat zwanzig Jahre in den Händen aller Physiker, bevor jene Entdeckung gemacht wurde. Es war Oersted, Dänemarks berühmtem, noch jetzt thätigem Physiker aufbehalten, endlich die von ihm seit lange gesuchte grofse Entdeckung zu machen, durch welche die Scheidewand zwischen Electricität und Magnetismus gefallen ist. Eine Magnetnadel, in die Nähe des Schliefsungsdrahtes einer Voltas'chen Säule gebracht, sucht sich rechtwinklig gegen denselben zu stellen; das ist in Kürze das Wesentliche von Oersted's Grundversuch.

Sehr bald fand man, dafs jener Schliefsungsdraht auch auf das unmagnetische Eisen wirkt. Ein weicher Eisenstab, umwickelt mit einem Drahte, durch welchen man den electrischen Strom einer Säule leitet, wird augenblicklich zum kräftigsten Magnete; er verliert seine Kraft, sobald der Strom aufgehoben wird; die Pole des Magnets kehren sich um, sobald man den Strom entgegengesetzt führt.

Eine andere merkwürdige Erweiterung der Oersted'schen Entdeckung findet Ampère in Paris. Zwei Drähte, durch welche electrische Ströme geleitet werden, wirken auf

Digitized by Google

einander; sie ziehen sich an oder stofsen sich ab, je nachdem die beiden Ströme entgegengesetzt oder gleich gerichtet sind. Ampère weifs mit mathematischem Geiste dieses Princip zu befruchten und zu einer Quelle neuer Versuche zu machen. — Bald folgt in Deutschland eine andere, eben so neue, als in ihrer Einfachheit grofsartige Entdeckung. Bis dahin war das Vorhandensein dreier Leiter, gewöhnlich zweier metallischen und eines flüssigen oder feuchten, die unumgängliche Bedingung zur Erzeugung electrischer Ströme. Diese Bedingung ist jedoch nicht die einzige. Nimmt man blofs zwei verschiedene Metalle, setzt man sie an zwei Puncten mit einander in Berührung und erwärmt einen dieser Berührungspuncte, so entsteht ein electrischer Strom, welcher die Magnetnadel ablenkt. Diefs ist die von meinem Vater gemachte Entdeckung des Thermomagnetismus oder der thermoelectrischen Ströme. Und wie die Fortschritte in den verschiedenen Gebieten einer Wissenschaft sich gegenseitig zu fördern pflegen, so ergiebt sich aus einer weiteren Verfolgung dieser Entdeckung der empfindlichste Wärmemesserapparat, durch welchen die letzten und wichtigen Untersuchungen erst möglich geworden sind, welche Melloni auf dem Gebiete der Wärmelehre angestellt hat, und welche dazu bestimmt zu sein scheinen, auch die Schranke zwischen Licht und Wärme fallen zu machen.

Doch kehren wir zu den electromagnetischen Erscheinungen zurück. Durch Oersted's Entdeckung wufste man Magnetismus durch Electricität hervorzubringen. Sollte es nicht möglich sein, auch umgekehrt durch Magnetismus Electricität zu erzeugen? Es ist Faraday in London, welchem es gelingt, den Schlüssel zu dieser Aufgabe zu finden und dieselbe vollständig zu lösen. Faraday entdeckt die sogenannten inducirten Ströme. Denken Sie sich einen in sich zurücklaufenden Draht, neben ihm einen zweiten Draht, der mit einer Volta'schen Säule in Verbindung gesetzt werden kann. In dem Momente, wo wir in diesen zweiten Draht den electrischen Strom leiten, entsteht auch in dem ersten ein Strom, der aber augenblicklich vorüber ist; in

Digitized by Google

dem Momente, wo wir den ursprünglichen Strom wieder aufheben, entsteht auch wieder ein solcher inducirter Strom, nur umgekehrt als vorhin. Lassen wir jetzt den zweiten Draht mit der Volta'schen Säule weg und behalten blofs den in sich zurücklaufenden Draht; nähern wir ihm einen Magnet, so wird im Augenblicke der Näherung ein Strom in dem Drahte inducirt, entfernen wir den Magnet, so wird der zweite entgegengesetzte Strom hervorgerufen. — Jetzt ist die Aufgabe gelöst. Die Begriffe Electricität und Magnetismus sind in solcher Weise verbunden, dafs eine dieser Kräfte ohne die andere fortan nicht mehr gedacht werden kann. Mit der Volta'schen Säule erzeugen wir alle magnetischen Wirkungen stärker, als diefs je zuvor auf anderem Wege möglich gewesen war; umgekehrt mit dem Magnete können wir Funken erregen, Wasser zersetzen, electrische Schläge ertheilen, kurz alle Wirkungen der Volta'schen Säule hervorbringen. Zugleich wirft die Kenntnifs dieser inducirten Ströme Licht in verschiedene früher bemerkte, aber bis dahin dunkle Erscheinungen; sie geben dem Beobachter der magnetischen Kräfte unseres Erdballs neue Mittel der Beobachtung an die Hand.

Ich kann die Nennung dieser Entdeckungen nicht schliefsen, ohne zu erwähnen, dafs auch zu einer mathematischen Beurtheilung der Einflüsse, welche die verschiedene Construction der Volta'schen Säule auf die Gröfse ihrer Wirkungen ausübt, die Grundlage durch Ohm in Nürnberg gefunden worden, und bereits den Forschern auf diesem Felde zum unentbehrlichen Compafs geworden ist.

Auch der praktische Verstand findet in der Entdeckung der genannten Erscheinungen Stoff zu verschiedenen Anwendungen. Sie fordert ihn auf, die Herstellung einer neuen bewegenden Kraft zu versuchen, sie lehrt ihn die Wirkung einer leichten Handbewegung durch einen Draht auf weite Strecken fortzuführen, sei es, um aus solchen Bewegungen eine telegraphische Sprache zusammenzusetzen, oder um viele Uhren in übereinstimmendem Gange zu halten, oder sei es, um die Geschwindigkeit eines Geschosses zu messen, oder

Digitized by Google

um die entfernte Mine sicherer und vollständiger zu entzünden.

Doch es ist Zeit, diese Andeutungen über die Hauptzüge einer umfangreichen Wissenschaft zu schliefsen. Es sind die Gänge und Hallen eines mächtigen Gebäudes, in welche ich Sie geführt habe. Ihnen alle bis jetzt geöffneten Gemächer dieses Baues zu zeigen, würde das mühsame Werk vieler Stunden sein. Nur einige der vorzüglichsten Hallen, der Grundpfeiler sind es, auf welche ich hier hingedeutet habe. Welchen Umfang dieser Riesenbau in seinen uns noch verschlossenen Theilen haben mag, das ist wohl auch der Blick der Eingeweihtesten kaum zu ahnen im Stande. Wohl mögen es nur die Vorhallen sein, welche bis jetzt betreten worden sind. Aber wie auch künftige Geschlechter in das Innere desselben eindringen mögen, nie wird man den Namen Volta's vergessen, welcher eine Hauptpforte desselben aufgeschlossen hat.

Dresden, gedruckt bei Ernst Bolchmann und Sohn.

Digitized by Google

Digitized by Google